

**PRODUCTION OF GRID FOR LEAD ACID BATTERY PLATE**

Patent Number: JP56032678  
Publication date: 1981-04-02  
Inventor(s): MORINARI RYOSUKE  
Applicant(s): SHIN KOBE ELECTRIC MACH CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP56032678  
Application Number: JP19790109460 19790828  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01M4/82; H01M4/68; H01M4/74  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PURPOSE:** To obtain a grid with light weight and high mechanical strength by expanding or punching a glass-lead composite sheet, in which glass fibers and lead are combined, to form a grid.

**CONSTITUTION:** A glass fiber tape 2 which has been pre-treated by dipping in a heated sodium metal bath so as to be wettable with lead is draw from a coil 1 and led to an alloying furnace 3. In the furnace 3, the glass fiber tape 2 is dipped in a molten lead bath 4 heated at 350-360 deg.C to form a lead-sodium alloy layer on the surface of the glass fiber tape 2. The tape 2 is led to coating equipment 5 which comprises a container 6 for molten lead 4, burner 7, drum 8 and etc. to apply lead on the glass fiber tape 2, the tape 2" which is provided with lead of a desired thickness is processed with finishing rolls 9 to smoothen the surfaces and control finely the thickness, and then led to a grid making machine 11 to expand and punch the same to form networks as a grid.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—32678

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

H 01 M 4/82  
4/68  
4/74

識別記号

庁内整理番号

7239—5H  
7239—5H  
7239—5H

⑭ 公開 昭和56年(1981)4月2日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 鉛蓄電池極板用格子体の製造方法

1号新神戸電機株式会社内

⑯ 出 願 人 新神戸電機株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目1番  
1号

⑰ 特 願 昭54—109460

⑱ 出 願 昭54(1979)8月28日

⑲ 発 明 者 森成良佐  
東京都新宿区西新宿二丁目1番

⑳ 代 理 人 勝木式朗

明 細 書

1. 発明の名称 鉛蓄電池極板用格子体の製造方法

2. 特許請求の範囲

鉛に対するぬれ性を向上させたガラス繊維を鉛の融液中に浸漬してガラス繊維と鉛とを一体化せしめることによりガラス—鉛複合材料のシートを作成し、次いで該シートに対してエキスパンド加工あるいは打抜加工等をして格子体とすることを特徴とする鉛蓄電池極板用格子体の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は鉛蓄電池極板用格子体の製造方法に係り、従来のものに比べ著しく軽量且つ機械的強度が大きい格子体を得ることを目的とするものである。

鉛蓄電池の極板は鉛アンチモン合金あるいは鉛カルシウム合金等から成る格子体の目の間に二酸化鉛あるいは海綿状鉛からなる活物質が充填されてなり、格子体の製造方法にはいくつか

あるが、最も一般的なのは鑄造による方法で、400～500℃の鉛合金の溶湯を150～200℃程度に予熱した金型に鑄込むことにより格子体とするものである。

この鑄造による方法は長い歴史をもちそれなりに技術の進歩には大きなものがあり、現在毎分10～15面という速度での鑄造が可能となっている。しかしこの方法に問題がないわけではなく、(1)作業者の熟練に対する依存度が高く、統一基準を定め難く品質管理面に不安が残る。

合金の場合、低アンチモン化がはたされてゐるが、アンチモン(2)鉛アンチモン含有量の低下とともに凝固割れ等

の鑄造欠陥が発生し、不良が多発し易い。(3)鉛蓄電池の軽量化に対する強い要求のため、必然的に格子体の重量軽減が問題となり細い格子体

を鑄造で作るには既に技術的に限界に近い。(4)前記した鑄造作業を行うためには鑄造機2～3台当り1名の作業員が必要であり、現状では省人化、無人化等をはかるのが困難である。等のようにかなり大きな問題が存在しており、特に(4)項については、鉛蓄電池のうち非常に大き

な数量割合を占めている自動車用鉛蓄電池において、自動車の軽量化を図る上で問題が深刻である。

鋳造以外の方法で格子体を製造することもちろん検討されており、そのうち最近実用化されたものにエクスパンド格子があるが、これは鉛カルシウム合金で実用化されたもので、鉛合金のシートにスリットを入れておき、スリットが広がって格子目となるように、引伸ばす方法(エクスパンド加工)によるものである。この方法は連続的に供給されてくる鉛合金シートにいわゆるエクスパンド加工を施すだけであるから著しく生産性が高く、シートの製造から行えば、板製造工程をほぼ完全に一貫廃作業とすることができ、板端を省人化を図ることも可能である。しかし、この方法も軽量化という点ではかなり否定的であり、鋳造による方法の場合より困難であろうと言われている。その理由は鋳造の場合のように機械的強度を受持つ格子体の外枠の部分だけを肉厚を厚くして他の部分

は薄くするということが困難であり、どの部分も一律な肉厚のものしかできないため、それ故活物質の保持能力を増すために鋳造による格子と同じ程度の目の細かさを有するエクスパンド格子を作ったとすれば鋳造によるそれよりもはるかに重いものとなってしまからである。また鉛カルシウム合金の場合には、電池を使用している間にくり返される電極反応により正極側の格子体が伸び、そのために活物質が脱落して電池の寿命を短かくするという問題がある。これは一種の腐食生成物の体積膨張が原因でこれにより生じた応力に対して鉛カルシウム合金が耐えられない為と言われているが、合金自体の機械的性質、例えば引張強さを改善してやることであればかなり抑制することができるものと思われる。

さて格子体の軽量化をはかるために最も有効なことは格子体を構成する材料を現在の鉛合金からもっと密度の小さいものに代えることである。しかしながら格子体自体が希硫酸中に浸漬

されて使用される事を考えた場合、電池としての特性はもとより生産コストまで入れて総合的に評価するとやはり鉛合金に代るものは見出し難い。それ故従来通り鉛合金を使用しつつ軽量化をはかろうとすると特殊な考え方が必要となる訳であるが、その1つが例えばプラスチックを芯材としこの外側に何らかの手段によって鉛あるいは鉛合金をかぶせて一体としたもので格子体を構成するという考え方である。この様にすれば格子体自体の体積のうちのかなりの部分を鉛あるいは鉛合金よりはるかに密度が小さいプラスチックで占めるため、大幅な軽量化がはかれることは想像に難くない。このような形で格子体にプラスチックを用いる提案は数多くなされてはいるが、実用化するには(1)プラスチックと鉛あるいは鉛合金との一体化が容易でなく、例えばプラスチック上に鉛がぬれ易い金属を蒸着し、しかる後にこれを溶融した鉛あるいは鉛合金中に浸漬して鉛合金の層を形成する等の手段をとる必要があり、著しく高価なものになる。

もちろんこの場合予め鉛がぬれ易い金属を蒸着することなしに直接鉛合金を蒸着してつける方法も考えられるが蒸着で形成する層の厚さは通常ミクロン単位であり、時間ばかり要してさらに高価なものとなり、同様なことは無電解メッキでも可能であるが、これも長時間を要し高価なものとなるのは必至である。(2)格子体のうち電極の端子となる部分は後で溶接されるが、この際の熱によりプラスチックの溶融、軟化、ガス発生等が起こり易く、溶接に対して好ましくない影響を与えるといった問題があるのが実情である。

本発明は格子体の軽量化に対して上記の様な現状の技術における問題点を解決するとともに、高い強度、優れた信頼性を有する鉛蓄電池電極用格子体の製造方法を提供するものである。

本発明はエクスパンド加工あるいは打拔加工等を施して格子体を構成する材料としてガラス-鉛複合材料を作成して使用することを特徴とする。即ち純鉛あるいは鉛合金とガラス繊維と

を組合せた、従来の鉛合金よりも比強度（引張強度／密度）はるかに大きい材料を格子体を用いるものである。この種のガラス—鉛複合材料は室温での引張強度が20～30 kg/cm<sup>2</sup>であり、純鉛の2 kg/cm<sup>2</sup>、時効硬化後の鉛カルシウム合金の4～5 kg/cm<sup>2</sup>、同じく時効硬化後の鉛アンチモン合金の8～9 kg/cm<sup>2</sup>に比べて非常に高いものであり、この高い強度は主としてガラス繊維の強度に由来するものである。一方ガラス—鉛複合材料の密度はガラス繊維と鉛との比率にもよるが、上記した強度が得られる時の密度は7～8 g/cm<sup>3</sup>程度である。この値は純鉛の室温におけるそれが11.3 g/cm<sup>3</sup>であるからこの複合材料では30～40%小さなものとなっており、上記した比強度でみると実に1.4～2.4倍の大きなものになる。このような高い強度を有しているため従来の鑄造で作られた鉛—アンチモン合金の格子体、鉛—カルシウム合金の格子体に対して施こされていた時効硬化処理は一切不要となる。

- 7 -

テープ2は次にコーティング装置5に導かれる。コーティング装置5は加熱装置を備えた溶融鉛4の容器6、バーナー7、ドラム8等からなり、ここでガラス繊維テープ2は再び溶融鉛4中に浸漬され、表面に鉛が付与される。付与される鉛の厚さの調整は溶融鉛の温度、バーナーの火炎の強さ、ドラムの温度、ドラムの回転速度等の制御により行ない、コーティング装置5でほぼ所定の厚さまで鉛が付与されたガラス繊維テープ2は仕上ロール9により表面の平滑化および板厚の微調整を行なった後、スリッター10で幅の調整を終えて格子体加工装置11に導入される。ここでいわゆるエキスパンド加工あるいは打抜加工がなされ格子体としての網目が形成される。そしてさらに次のカッター12に導びかれ耳部の成形等がなされて目的とする鉛蓄電池極板用格子体13が形成される。

本発明による方法で製造した格子体と従来より用いられているカルシウム0.1%含有鉛カルシウム合金のシートからエキスパンド加工によ

本発明の一実施例を説明する。

図面は本発明の一実施例における工程図を示したものである。

1はシートの心材となるガラス繊維テープ2のコイルで、このテープの幅および厚さは最終的に作られる格子体の寸法、形状および強度等によって決定される。ガラス繊維テープ2は予め真空中で300℃程度に加熱した金属ナトリウム溶液中に浸漬して鉛がぬれ易くなるように前処理が施されていて、コイルから引き出されて合金化炉3に導かれる。ここでガラス繊維テープ2はヘリウム（He）の如き不活性ガス雰囲気中で350～380℃に加熱された溶融鉛4中に浸漬され、約10分間程度溶融鉛4中を進行する間に、前処理でガラス繊維テープ2の表面に付着した金属ナトリウムと溶融鉛4とが反応してガラス繊維テープ2の表面に鉛—ナトリウム合金層が形成され、これによりガラス繊維テープ2に対して鉛がぬれる状態になる。この様にして表面に合金層が形成されたガラス繊維

- 8 -

て作られた格子体とを用いて試験用鉛蓄電池を製作し、営業用の乗用車に搭載してほぼ同一の走行条件のもとで所定の走行距離（50,000 km）に達したところで極板の状態を比較するための実車試験を行った。

なお本発明による、ガラス—鉛複合材料から成るシートより製造した格子体の場合、単位体積中にガラス繊維が占める割合は40～45%であるもので引張強度は25 kg/cm<sup>2</sup>であるのに対し、鉛カルシウム合金シートより製造した格子体の引張強度は4.5 kg/cm<sup>2</sup>である。また格子体の寸法、形状は両者とも同じくし、活物質の充填量も同じになるようにして試験に供した。が、このとき本発明による方法で製作した極板の重量は、従来品に比べて約20%の重量軽減が認められた。

実車試験終了後試験用鉛蓄電池を解体し、極板を取出して格子体の寸法変化、活物質の脱落状況を比較した。その結果鉛カルシウム合金製のものは前述した様に腐食生成物の体積変化に

- 10 -

- 9 -

起因するとみられる膨張がみこり、ほとんどの正極板において格子体がビヤ樽状に変形すると共に活物質の脱落も随所に見られたが、本発明による格子体は上記の様な格子体の変形はほとんど見られず、また活物質の脱落は鉛カルシウム合金製のものに比べると非常にわずかであったので、以上の結果から本発明によるガラス-鉛複合材料を用いた格子体が非常に優れていることがわかった。

なお本文においてはガラス繊維と純鉛を組合せた場合について記したが、必ずしも純鉛に限ることはなく、鉛蓄電池として要求される特性あるいはコーティング装置における溶湯の流動性、さらに例えばエキスパンド加工時の加工性等に応じて、純鉛の代りに従来より用いられている鉛カルシウム合金や鉛アンチモン合金でも使用可能である。さらにガラス繊維としてガラス繊維テープを用いたが、テープ以外の形状のものを使用しても本発明の主旨を逸脱するものではなく、また本発明によるガラス繊維と鉛あ

るいは鉛合金から成るガラス-鉛複合材料は鉛蓄電池のペースト式極板ばかりでなく、クラッド式極板にも適用可能であることは言うまでもない。

上述したように、本発明は軽量且つ機械的強度に優れた格子体を容易に得ることができる点工業的価値甚だ大なるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の一実施例を示す工程図である。

1はコイル、2、2'、3はガラス繊維テープ、4は合金化炉、5は溶融鉛、6はコーティング装置、7は容器、8はドラム、9は仕上ロール、10はスリッター、11は格子体加工装置、12はカッター、13は鉛蓄電池極板用格子体

代理人 勝 木 式 朗

